



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001024638 A

(43) Date of publication of application: 26.01.2001

(51) Int. Cl. H04L 12/24
H04L 12/26, G06F 13/00

(21) Application number: 11194727
(22) Date of filing: 08.07.1999

(71) Applicant: FUJITSU LTD
(72) Inventor: SEKIGUCHI ATSUJI
TSUCHIYA SATORU

(54) NETWORK CONTROLLER AND STORAGE
MEDIUM

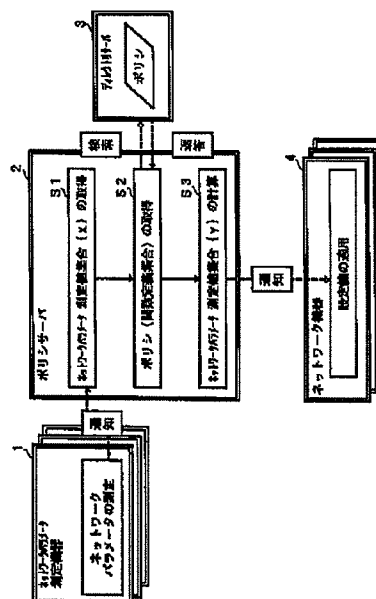
server 3 by the policy server 2.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the setting number of policies concerning a network parameter and to permit a network manager to easily design network management based on the policies by measuring the network parameter concerning the network and generating a network parameter setting value to be used for network control through the use of a function based on a measurement value.

SOLUTION: Each network parameter measuring instrument 1 measures the network parameter and reports a measurement value to a policy server 2. The policy server 2 calculates the network parameter setting value to be set by using the function, based on the measurement value and reports it to network equipment 4. Besides, function definition which is the form of the function including the order, coefficient or constants or the like for deciding the behaviour of mapping from a network parameter measurement value to the network setting value is set by a user as a part of the policy and stored in a directory or the like in a directory



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-24638

(P2001-24638A)

(43) 公開日 平成13年1月28日 (2001.1.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ (参考)
H 0 4 L 12/24		H 0 4 L 11/08	5 B 0 8 9
		G 0 6 F 13/00	3 5 1 N 5 K 0 3 0
G 0 6 F 13/00	3 5 1		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-194727

(22) 出願日 平成11年7月8日 (1999.7.8)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 関口 敬二

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 土屋 哲

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

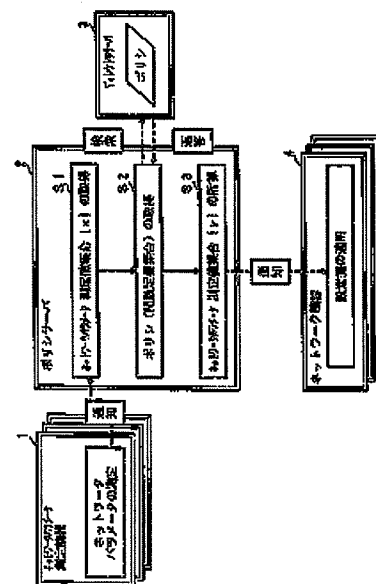
(54) 【発明の名称】 ネットワーク制御装置及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明はネットワーク制御装置及び記憶媒体に関し、連続的に変化するネットワークパラメータに対するポリシーの設定数を減らし、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシーに基づいて容易に設計することを可能とすることで、ネットワークの管理コストを低減することを目的とする。

【解決手段】 ネットワークに関するネットワークパラメータを測定してネットワークパラメータ測定値を求める測定部と、ネットワーク制御に用いるネットワークパラメータ設定値を、関数を用いて前記ネットワークパラメータ測定値に基づいて生成する生成部とを備えるように構成する。

本発明になるネットワーク制御装置の動作原理を説明するための図



(2)

特開2001-24638

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークに関するネットワークパラメータを測定してネットワークパラメータ測定値を求める測定部と、

ネットワーク制御に用いるネットワークパラメータ設定値を、関数を用いて該ネットワークパラメータ測定値に基づいて生成する生成部とを備えた、ネットワーク制御装置。

【請求項2】 前記生成部は、一次関数を含む連続関数を前記関数として用いる。請求項1記載のネットワーク制御装置。

【請求項3】 前記生成部は、連続関数の関数定義集合又は該関数定義集合の部分集合をネットワーク制御のポリシーとして用い、該関数定義集合は連続関数の次数、係数、定数を含む関数の形の集合である。請求項1記載のネットワーク制御装置。

【請求項4】 前記ポリシーを格納する格納部を更に備えた。請求項1～3のいずれか1項記載のネットワーク制御装置。

【請求項5】 前記測定部及び前記生成部の各々は、前記ネットワークに接続されたサーバ、ルータ、端末装置及びネットワークパラメータ測定機器を含むネットワーク機器の少なくとも1つに設けられている。請求項1～4のいずれか1項記載のネットワーク制御装置。

【請求項6】 コンピュータにネットワーク制御を行わせるプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記コンピュータに、ネットワークに関するネットワークパラメータを測定してネットワークパラメータ測定値を求める測定手段と、

前記コンピュータに、ネットワーク制御に用いるネットワークパラメータ設定値を、関数を用いて該ネットワークパラメータ測定値に基づいて生成させる生成手段とを備えた、記憶媒体。

【請求項7】 前記生成手段は、前記コンピュータに、一次関数を含む連続関数を前記関数として用いさせる。請求項6記載の記憶媒体。

【請求項8】 前記生成手段は、前記コンピュータに、連続関数の関数定義集合又は該関数定義集合の部分集合をネットワーク制御のポリシーとして用いさせ、該関数定義集合は連続関数の次数、係数、定数を含む関数の形の集合である。請求項6記載の記憶媒体。

【請求項9】 前記生成手段は、前記コンピュータに、前記ポリシーを格納する格納手段から該ポリシーを読み出させる。請求項6～8のいずれか1項記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はネットワーク制御装置及び記憶装置に係り、特にネットワーク機器を統一的に管理して制御するためにネットワーク機器に設定する

ネットワーク制御のパラメータの設定値（以下、ネットワークパラメータ設定値と言う）を、測定により得られるネットワークパラメータ（以下、ネットワークパラメータ測定値と言う）に応じて設定する構成のネットワーク制御装置及びコンピュータにそのようなネットワークパラメータ設定値の設定を行わせるプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関する。

【0002】 本明細書では、ネットワークパラメータ設定値とは、例えばルータに設定するルーティング情報やL4ルータに設定する透過パケットのフィルタリング情報等の、ネットワークの制御のためにネットワーク機器に設定する情報である。これに対し、ネットワークパラメータ測定値とは、例えばルータの生死状態等のネットワーク機器の状態、ネットワークのトラフィック・ボトルネック等のネットワーク情報、サーバの負荷といったサービス提供機器の状態等の、ネットワーク管理者がネットワーク管理のために用いようとする、ネットワーク機器の制御に関連した測定可能な情報である。

【0003】

【従来の技術】 近年、VPN (Virtual Private Network)、VoIP (Voice Over Internet Protocol)、優先接続等といった、ネットワーク機器に要求されるサービスが多様化すると共に、高度化している。このようなサービスの多様化及び高度化に伴い、複雑化すると共に大規模化するネットワークの管理コストは増大する一方である。

【0004】 ネットワークの管理コストの低減を図る方法として、ポリシー制御型ネットワーク (PBN: Policy Based Networking) を用いる方法がある。PBNによれば、ネットワーク管理者がネットワークを制御する規則、即ち、ポリシーを定義し、このポリシーに基づいてネットワーク機器にポリシーを適用するポリシーサーバが、ネットワーク機器を統一的に制御して運用する。PBNにより、高度なサービスの提供やネットワーク管理の手間の低減が期待されている。PBNの運営には、ネットワーク管理者がネットワーク運営ポリシーを作成し、ポリシーサーバは、このネットワーク運営ポリシーを解釈してネットワーク機器を運営する必要がある。

【0005】 従来のPBNにおけるポリシー設定方法では、ポリシーを各ネットワーク機器毎に、且つ、離散的な飛び飛びの状態毎に定義し、ポリシーサーバが各々の状態遷移に応じてパターン照合や比較演算を行い、設定するべきネットワークパラメータを返答する。しかし、インターネットを経由するVPNのように最大使用可能帯域幅が動的に変化する場合や、複数の迂回経路によりネットワーク構成や状態が複雑になる場合には、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシーに基づいて設計しようとする、各ネットワーク機器及び各状態毎

(3)

特開2001-24638

3

にポリシーを設定する方法では、設定の数が指数関数的に増大してネットワーク管理の手間が著しく増大してしまう。これは、柔軟性の高いネットワーク運営を設計するには、ポリシーを適用する離散的な状態の数を増やすと共に、状態を細かく場合分けする必要があるからである。この結果、ポリシーの設定数が増大するのみならず、各々のポリシー間での矛盾がないことをチェックする作業も必要となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述の如く、離散的な定義を集積することでポリシーを設定する従来の方法では、連続的に変化するネットワークパラメータに対するポリシーの設定に手間がかかると共に、これに伴い、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシーに基づいて設計するのに非常に手間がかかるため、ネットワークの管理コストを低減することは難しいという問題があった。

【0007】そこで、本発明は、連続的に変化するネットワークパラメータに対するポリシーの設定数を減らし、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシーに基づいて容易に設計することを可能とすることで、ネットワークの管理コストを低減することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、ネットワークに関するネットワークパラメータを測定してネットワークパラメータ測定値を求める測定部と、ネットワーク制御に用いるネットワークパラメータ設定値を、関数を用いて該ネットワークパラメータ測定値に基づいて生成する生成部とを備えたネットワーク制御装置によって達成される。

【0009】前記生成部は、一次関数を含む連続関数を前記関数として用いる構成としても良い。又、前記生成部は、連続関数の関数定義集合又は該関数定義集合の部分集合をネットワーク制御のポリシーとして用い、該関数定義集合は連続関数の次数、係数、定数を含む関数の形の集合であっても良い。ネットワーク制御装置は、前記ポリシーを格納する格納部を更に備えた構成とすることもできる。

【0010】前記測定部及び前記生成部の各々は、前記ネットワークに接続されたサーバ、ルータ、端末装置及びネットワークパラメータ測定機器を含むネットワーク機器の少なくとも1つに設けられていれば良い。つまり、測定部及び生成部の機能は、1つのネットワーク機器で実現しても、複数のネットワーク機器で処理を分散することで実現しても良い。

【0011】本発明になるネットワーク制御装置によれば、連続的に変化するネットワークパラメータに対するポリシーの設定数を減らし、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシーに基づいて容易に設計することを可能とすることで、ネットワークの管理コストを低

4

減することができる。上記の課題は、コンピュータにネットワーク制御を行わせるプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、前記コンピュータに、ネットワークに関するネットワークパラメータを測定してネットワークパラメータ測定値を求めさせる測定手段と、前記コンピュータに、ネットワーク制御に用いるネットワークパラメータ設定値を、関数を用いて該ネットワークパラメータ測定値に基づいて生成させる生成手段とを備えた記憶媒体によっても達成される。

【0012】前記生成手段は、前記コンピュータに、一次関数を含む連続関数を前記関数として用いさせても良い。又、前記生成手段は、前記コンピュータに、連続関数の関数定義集合又は該関数定義集合の部分集合をネットワーク制御のポリシーとして用いさせ、該関数定義集合は連続関数の次数、係数、定数を含む関数の形の集合であっても良い。

【0013】更に、前記生成手段は、前記コンピュータに、前記ポリシーを格納する格納手段から該ポリシーを読み出させても良い。本発明になる記憶媒体によれば、連続的に変化するネットワークパラメータに対するポリシーの設定数を減らし、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシーに基づいて容易に設計することを可能とすることで、ネットワークの管理コストを低減することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明になるネットワーク制御装置の動作原理を説明するための図である。同図中、ネットワーク制御装置は、ネットワーク監視装置等からなる複数のネットワークパラメータ測定機器1、ポリシーサーバ2、ディレクトリサーバ3及び複数のネットワーク機器4からなる。ネットワークパラメータ測定機器1は、ネットワークパラメータを測定する機能を有する各種サーバ、ルータ、端末装置等のネットワーク機器により構成されていても良い。尚、ディレクトリサーバ3は、ポリシーサーバ2の一部であっても良い。

【0015】ネットワークパラメータ測定機器1は、ネットワークパラメータを測定して、ネットワークパラメータ測定値をポリシーサーバ2に通知する測定部として機能する。ポリシーサーバ2は、通知されたネットワークパラメータ測定値に基づき関数を用いて設定するべきネットワークパラメータ設定値を算出し、ネットワーク機器4に通知する。生成部として機能する。又、次数、係数、定数等を含む関数の形である関数定義が、ネットワークパラメータ測定値からネットワークパラメータ設定値への写像の振る舞いを決めるポリシーとなる。この関数定義は、ポリシーの一部としてユーザより設定され、ポリシーサーバ2によりディレクトリサーバ3内のディレクトリ等に格納される。

【0016】ポリシーサーバ2内で行われる処理は、大略処理S1～S3からなる。処理S1では、ネットワーク

(4)

特開2001-24638

5

パラメータ測定値からネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ を取得する。処理S2では、ポリシである関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ を取得する。処理S3では、ネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 及び関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ に基づいてネットワークパラメータ設定値集合 $\{y\} = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ を計算する。

【0017】ネットワークパラメータ設定値集合 $\{y\}$ は、ネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\}$ によって一意に決定されるようにする。具体的には、あるネットワークパラメータ設定値 y_i は、 $y_i = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ と定義される。このように、ネットワークパラメータ測定値の変化に応じて連続的にネットワークパラメータ設定値を決定するため、ネットワークパラメータ測定値の取り得る状態毎にポリシを複数設定する必要がなく、その分ネットワークの管理コストを低減することができる。

【0018】尚、ポリシサーバ2内で行われる処理S1～S3の各々は、ネットワークに接続された各種サーバ、ルータ、端末装置及びネットワークパラメータ測定機器を含むネットワーク機器の少なくとも1つに設けられた機能により実現可能であれば良く、本発明になるネットワーク制御装置としては、上記ポリシサーバ2に限定されるものではない。

【0019】本発明になるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、コンピュータに上記の如きネットワーク制御を行わせるプログラムが格納されている。従って、従来に比べて少数のポリシで、ネットワークパラメータ測定値に合わせて柔軟にネットワークパラメータ設定値を決定することができ、ネットワークの管理コストを低減可能となる。

【0020】

【実施例】図2は、本発明を適用し得るネットワークシステムを説明する図である。同図中、ネットワークシステムは、ポリシサーバ2と、イントラネット等のIPネットワーク10からなる。ポリシサーバ2は、ディレクトリサーバ3、サーバ本体6及び管理・設定コンソール7からなる。ディレクトリサーバ3は、ユーザ認証情報やアプリケーションやネットワーク機器等のデータと、ポリシを格納しており、ポリシサーバ2とは独立した装置であっても良い。他方、IPネットワーク10は、L4ルータ等のルータ11、サーバ12、ネットワークサーバ13、クライアント端末14、ネットワークサーバ13に接続されたサーバ15等のネットワーク機器を含む。ポリシサーバ2は、IPネットワーク10内の各ネットワーク機器に対する通知や設定等の一元管理を行う。

【0021】図3は、本発明になるネットワーク制御装

6

置の第1実施例を示すブロック図である。又、図4は、ネットワーク制御装置の第1実施例の動作を説明する図である。図3及び図4中、図1及び図2と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例では、現在使用可能な帯域幅 x に基づいて、IPネットワークにおける基幹業務サービス帯域幅設定値 y_1 とWWW (World Wide Web) サービスの帯域幅設定値 y_2 を決定する。

【0022】図3において、ネットワークパラメータ測定機器1は、例えば京陽テクニカ社製のSnifferなるパケット監視装置又はトラフィック計測装置からなる。ポリシサーバ2は、CPU21、メモリ22、ネットワークインタフェース23等からなる周知のハードウェア構成を有する。ルータ11は、各々CPU31、メモリ32、ネットワークインタフェース33からなる周知のハードウェア構成を有する。サーバ13は、例えばWWWサーバからなり、基本的にはポリシサーバ2やルータ11と同じハードウェア構成を用い得る。

【0023】ネットワークパラメータ測定機器1は、現在使用している帯域幅をネットワークパラメータとして測定して、ネットワークパラメータ測定値をポリシサーバ2に通知する。ポリシサーバ2は、関数を用いて通知されたネットワークパラメータ測定値に基づいて設定すべきネットワークパラメータ設定値を算出し、ネットワーク機器4に通知する。又、次数、係数、定数等を含む関数の形である関数定義が、ネットワークパラメータ測定値からネットワークパラメータ設定値への写像の振る舞いを決めるポリシとなる。この関数定義はユーザにより定義され、ポリシの一部としてポリシサーバ2によりディレクトリサーバ3内のディレクトリ等に格納される。

【0024】ポリシサーバ2内で行われる処理は、大略処理S11～S13からなる。処理S11では、ネットワークパラメータ測定値から現在の使用可能帯域幅のネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ を取得する。具体的には、設定対象となるルータ11のネットワークインタフェース33の最大使用可能帯域幅から現在使用している帯域幅を減算することで、現在の使用可能帯域幅 x が求められる。

【0025】処理S12では、 $f_i(x) = a_i * x + b_i$ で代表される一次式の関数集合を、ポリシである関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ として取得する。この場合、 i 番目のサービスが使用可能帯域幅 x に対して占める割合を決める係数が a_i であり、 i 番目のサービスが最低限必要とする帯域幅が b_i となる。

【0026】処理S13では、ネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 及び関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ に基づいて、設定帯域幅集合をネットワークパラメータ設

(5)

特開2001-24638

7

定値集合 $\{y\} = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ として計算する。ここで、ネットワークパラメータ設定値を求めたいサービスが n 種類あり、サービスの種類毎の使用可能帯域幅を y_1, y_2, \dots, y_n とし、合計を合計設定帯域幅 y とすると、 y 及び y_n は x の取り得る値の範囲内において $y \leq x$ を満足する以下の式により決定される。

【0027】

【数1】

$$y_n = f_n(x)$$

$$\text{ただし、} y = \sum_{i=1}^n y_i \leq x$$

【0028】本実施例において、基幹業務サービスの帯域幅を y_1 とし、WWWサービスの帯域幅を y_2 とすると、関数形式を一次形式に固定したため、ポリシとして設定するネットワークパラメータは係数 $\{a_1, a_2\}$ と最低限必要な帯域幅 $\{b_1, b_2\}$ の4個のみとなる。これに対し、従来の方では、基幹業務サービスの帯域幅と、WWWサービスの帯域幅の夫々について、最低限必要な帯域幅、最大限許可する帯域幅等を設定し、これらの帯域幅を更に10Mbps、1Mbps、512Kbps、0bps等の使用可能帯域幅の状態毎に設定する必要がある。

【0029】即ち、ポリシとして設定する帯域幅が n 状態あり、サービスの数が o あり、このときの条件が p 個あるとすると、従来の方では最低でも $n \times o \times p$ 個のポリシ設定が必要となる。しかし、本実施例によれば、 $o \times p$ 個のポリシ設定を行えば良く、ポリシ設定数が従来の方法の $1/n$ で済む。このようにして、ポリシサーバ2は、得られた設定帯域幅 y_1, y_2 をルータ11に設定する。ルータ11は、設定帯域幅 y_1, y_2 を適用して、透過するパケットについてのフィルタリングを行う。つまり、基幹業務サービスのパケットは、帯域幅設定値 y_1 を超えないように透過させ、WWWサービスのパケットは、帯域幅設定値 y_2 を超えないように透過させる。尚、図3において、破線で示す矢印は、クライアント端末14からのサービス要求と、WWWサーバ13からの返答の流れを示す。

【0030】図5は、本発明になるネットワーク制御装置の第2実施例を示すブロック図である。又、図6は、ネットワーク制御装置の第2実施例の動作を説明する図である。図5及び図6中、図3及び図4と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例では、フローF1、F2が経由する近隣ルータのボトルネック帯域幅 x_1, x_2 に基づいて、ルータから通ずフローF1、F2の帯域幅 y_1, y_2 を決定する。

【0031】図5において、ネットワークパラメータ測定機器1は、例えば富士通研究所製のNEPRIのよう

8

なボトルネック計測装置からなる。ネットワークパラメータ測定機器1は、例えばフローF1、F2が経由する近隣ルータ11のボトルネックを観測し、フローF1、F2が経由する夫々のボトルネック帯域幅 x_1, x_2 を得る。又、上記第1実施例の場合と同様にして、ルータ11の通ずフローF1、F2の帯域幅 y_1, y_2 を決定する。他方、ポリシサーバ2は、得られた帯域幅設定値 y_1, y_2 をルータ11に設定する。

【0032】ルータ11は、帯域幅設定値 y_1, y_2 を適用して、透過するパケットについてのフィルタリングを行う。即ち、フローF1のパケットは帯域幅設定値 y_1 を超えないように透過させ、フローF2のパケットは帯域幅設定値 y_2 を超えないように透過させる。尚、図6において、ポリシサーバ2内で行われる処理は、大略処理S11-1～S13-1からなる。処理S11-1では、ネットワークパラメータ測定値からボトルネック帯域幅のネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ を取得する。具体的には、上記の場合は $n=2$ について、ボトルネック帯域幅のネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2\}$ が求められる。

【0033】処理S12-1では、 $f_i(x) = a_i \cdot x + b_i$ で代表される一次式の関数集合を、ポリシである関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ として取得する。この場合、ポリシである関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2\}$ が求められる。処理S13-1では、ネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 及び関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ に基づいて、帯域幅設定値集合をネットワークパラメータ設定値集合 $\{y\} = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ として計算する。この場合、帯域幅設定値集合 $\{y\} = \{y_1, y_2\}$ が求められる。

【0034】図7は、本発明になるネットワーク制御装置の第3実施例を示すブロック図である。又、図8は、ネットワーク制御装置の第3実施例の動作を説明する図である。図7及び図8中、図3及び図4と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例では、サーバの負荷 x に基づいて、ルータを透過するクライアント端末からのアクセス要求フローFの帯域幅 y を決定する。

【0035】図7において、ネットワークパラメータ測定機器1は、例えばサーバ13の負荷 x_1 を外部から $p \times n$ gを送って応答時間から負荷を予測するようなサーバ負荷計測装置や、サーバ13と同一マシンで動作するサーバ負荷監視用の別プログラムによって計測し、ルータ11の通ずサーバ13へのアクセス要求フローFの帯域幅 y_1 を決定する。又、上記第1実施例の場合と同様にして、帯域幅設定値 y_1 を得る。ポリシサーバ2は、得られた帯域幅設定値 y_1 をルータ11に設定する。

(6)

特開2001-24638

9

10

【0036】ルータ11は、帯域幅設定値 y_1 を適用して、透過するパケットについてのフィルタリングを行う。即ち、アクセス要求フローのパケットは帯域幅設定値 y_1 を超えないように透過させる。尚、図8において、ポリンサーバ2内で行われる処理は、大略処理S11-2～S13-2からなる。処理S11-2では、ネットワークパラメータ測定値からサーバ負荷のネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ を取得する。具体的には、上記の場合 $n=1$ について、サーバ負荷のネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1\}$ 、即ち、サーバ負荷のネットワークパラメータ測定値 x_1 が求められる。

【0037】処理S12-2では、 $f_1(x) = a_1 * x + b_1$ で代表される一次式の関数集合を、ポリンである関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ として取得する。この場合、ポリンである関数定義集合 $\{f\} = \{f_1\}$ 、即ち、関数定義 f_1 が求められる。処理S13-2では、ネットワークパラメータ測定値集合 $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 及び関数定義集合 $\{f\} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ に基づいて、帯域幅設定値集合をネットワークパラメータ設定値集合 $\{y\} = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ として計算する。この場合、帯域幅設定値集合 $\{y\} = \{y_1\}$ 、即ち、帯域幅設定値 y_1 が求められる。

【0038】ところで、ポリンの決定に用いるネットワークパラメータ測定値及びネットワークパラメータ設定値としては、例えば n 種類のサービス毎の帯域幅設定値 x_1, x_2, \dots, x_n とする等、複数のネットワークパラメータ測定値及びネットワークパラメータ設定値を選択しても良い。この時、例えばインタフェース11からのサービスj1の帯域幅測定値 x_{1j1} 、インタフェース12からのサービスj2の帯域幅測定値 x_{1j2}, \dots とする等、異なる種類のネットワークパラメータ測定値及びネットワークパラメータ設定値を組み合わせても良い。

【0039】上記実施例では、ネットワークパラメータ測定値及びネットワークパラメータ設定値は、現在使用可能な帯域幅とルータを透過することを許すパケットの種類と量とであるが、例えば以下のようなネットワークパラメータ測定値とネットワークパラメータ設定値の組み合わせを、任意の種類で任意の数組み合わせることも可能である。

【0040】ネットワークパラメータ設定値としては、ルータに設定するルーティング情報、L4ルータに設定する透過パケットのフィルタリング情報等を使用し得る。又、ネットワークパラメータ測定値としては、ルータの生死状態等を含むネットワーク機器の状態、ネットワークのトラフィックやボトルネック等を含むネットワークの状態、サーバの負荷等を含むサービス提供機器の状態等を使用し得る。

【0041】上記実施例では、ポリンとして定義するものは関数集合としているが、適用する関数を等しくする場合には、関数の係数集合や定数集合等をポリンとして定義することも可能である。更に、上記実施例では連続関数の一例として一次関数を用いているが、関数は一次関数に限定されない。例えば、

【0042】

【数2】

$$y = ax + b, y = a\sqrt{x} + b, y = ae^{bx^2} + c$$

【0043】等の単調増加関数や階段関数を用いても良い。又、関数の組み合わせは、 x の取り得る範囲(定義域)について $y \leq x$ を満足すれば、任意に選択することができる。従って、例えば

【0044】

【数3】

$$f_1(x) = ax + b, f_2(x) = b - e^{-x^2}$$

【0045】のような組み合わせも可能である。次に、本発明になるネットワーク制御装置を構成するネットワーク機器の機能を実現し得るコンピュータシステムを、図9及び図10と共に説明する。図9は、ネットワーク機器を構成するコンピュータシステムを示す斜視図である。又、図10は、コンピュータシステムの本体部の構成を示すブロック図である。

【0046】図9に示すコンピュータシステム100

は、CPUやディスクドライブ装置等を内蔵した本体部101、本体部101からの指示により表示画面102a上に画像を表示するディスプレイ102、コンピュータシステム100に種々の情報を入力するためのキーボード103、ディスプレイ102の表示画面102a上の任意の位置を指定するマウス104、外部のデータベース等にアクセスして他のコンピュータシステムに記憶されているプログラム等をダウンロードするモデム105を含む。

【0047】ディスク110等の可搬型記録媒体に格納されるか、モデム105等の通信装置を使って他のコンピュータの記録媒体106からダウンロードされるプログラムは、コンピュータシステム100に入力されコンパイルされる。コンピュータシステム100は、プログラムに基づいて上記第1～第3実施例の如き処理を行う。

【0048】本発明になる記憶媒体は、上記の如きプログラムを格納した、例えばディスク110等の記録媒体からなる。本発明になる記憶媒体を構成する記録媒体は、ディスク110、ICカードメモリ、フロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM等の可搬型記録媒体に限定されるものではなく、モデム105やLAN等の通信装置や通信手段を介して接続されるコンピュータシステムでアクセス可能な各種記録媒体を含む。

【0049】図10は、コンピュータシステム100の本体部101内の要部の構成を示すブロック図である。

(7)

特開2001-24638

11

同図中、本体部101は、大略バス200により接続されたCPU201と、RAMやROM等からなるメモリ部202と、ディスク110用のディスクドライブ203と、ハードディスクドライブ204とからなる。尚、図10では図示を省略するが、ディスプレイ102、キーボード103、マウス104等はCPU201に接続されている。コンピュータシステム100が例えば図3、図5又は図7に示すポリンサーバ2を構成する場合、CPU201はCPU21に対応し、メモリ部202はメモリ22に対応する。この場合、CPU201は、図4に示す処理S11～S13、図6に示す処理S11-1～S13-1、又は図8に示す処理S11-2～S13-2を行う。

【0050】尚、コンピュータシステム100の構成は、図9及び図10に示す構成に限定されるものではなく、代わりに各種周知の構成を使用しても良い。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能であることは、言うまでもない。

【0051】

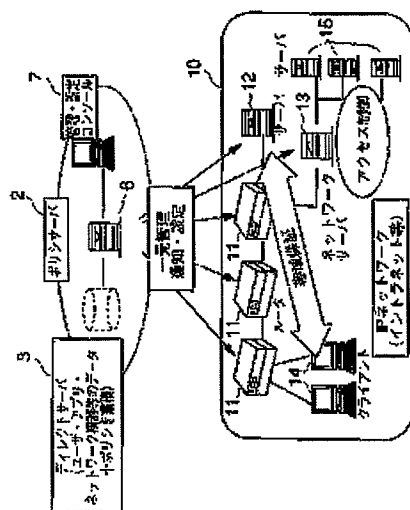
【発明の効果】本発明によれば、連続的に変化するネットワークパラメータに対するポリシの設定数を減らし、ネットワーク管理者が柔軟なネットワーク運営をポリシに基づいて容易に設計することを可能とすることで、ネットワークの管理コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

*

【図2】

本発明を適用し得るネットワークシステムを説明する図



12

*【図1】本発明になるネットワーク制御装置の動作原理を説明するための図である。

【図2】本発明を適用し得るネットワークシステムを説明する図である。

【図3】本発明になるネットワーク制御装置の第1実施例を示すブロック図である。

【図4】ネットワーク制御装置の第1実施例の動作を説明する図である。

【図5】本発明になるネットワーク制御装置の第2実施例を示すブロック図である。

【図6】ネットワーク制御装置の第2実施例の動作を説明する図である。

【図7】本発明になるネットワーク制御装置の第3実施例を示すブロック図である。

【図8】ネットワーク制御装置の第3実施例の動作を説明する図である。

【図9】ネットワーク機器を構成するコンピュータシステムを示す斜視図である。

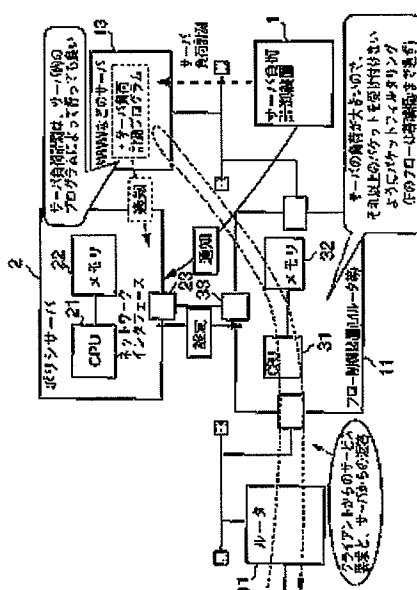
【図10】コンピュータシステムの本体部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 ネットワークパラメータ測定機器
- 2 ポリンサーバ
- 3 ディレクトリサーバ
- 4 ネットワーク機器

【図7】

本発明になるネットワーク制御装置の第3実施例を示すブロック図

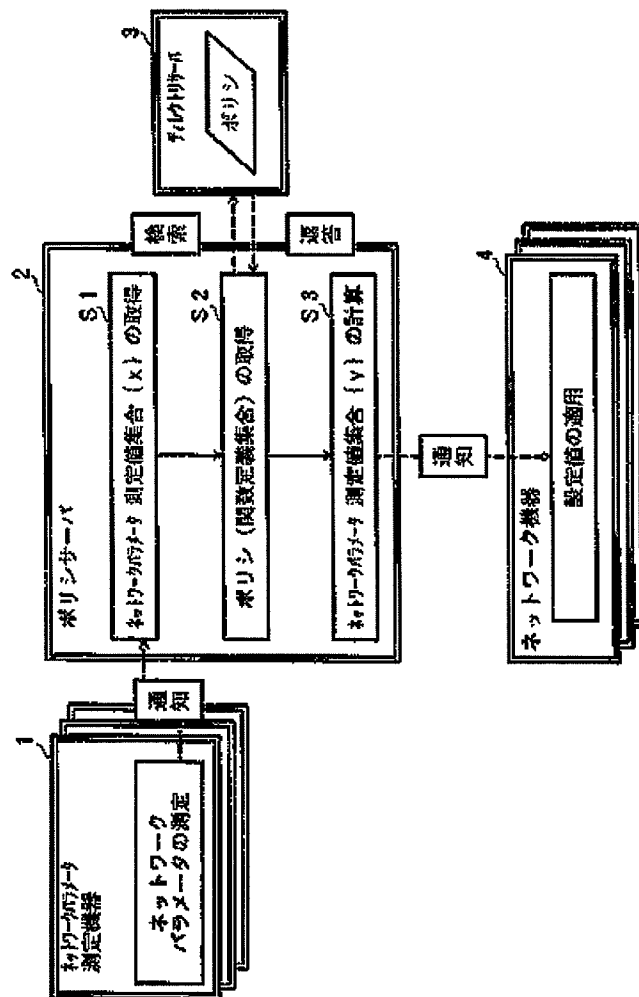


(8)

特開2001-24638

【図1】

本発明になるネットワーク制御装置の動作原理を説明するための図

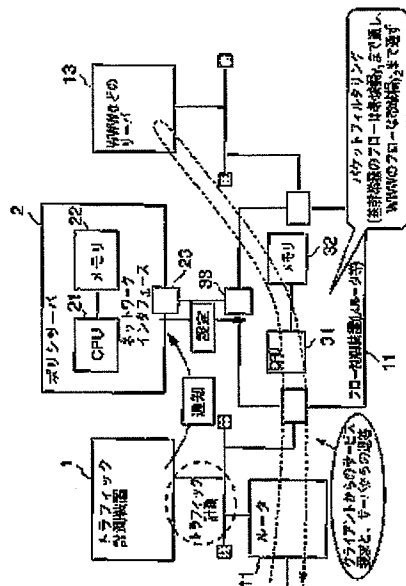


(9)

特開2001-24638

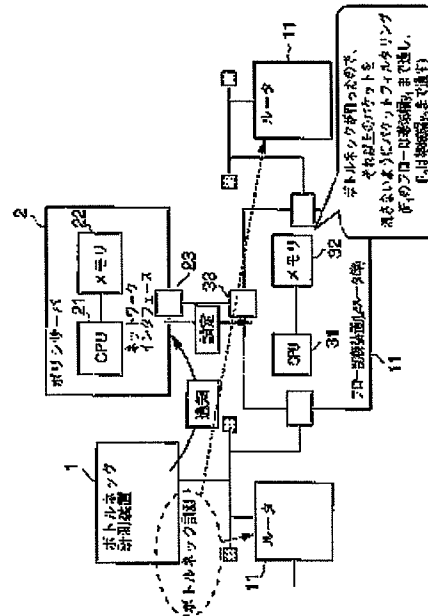
【図3】

本発明になるネットワーク制御装置の第1実施例を示すブロック図



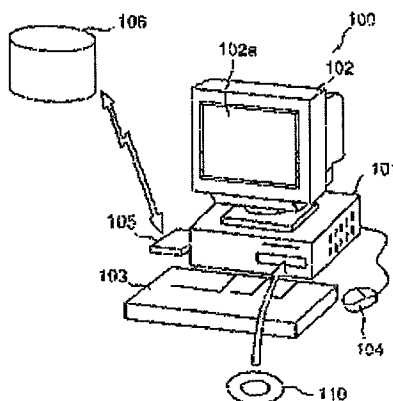
【図5】

本発明になるネットワーク制御装置の第2実施例を示すブロック図



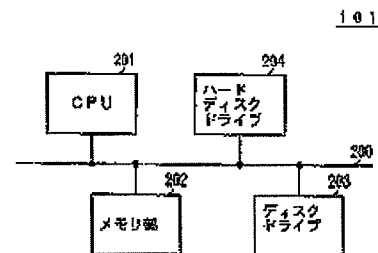
【図9】

ネットワーク機器を構成するコンピュータシステムを示す斜視図



【図10】

コンピュータシステムの本体部の構成を示すブロック図



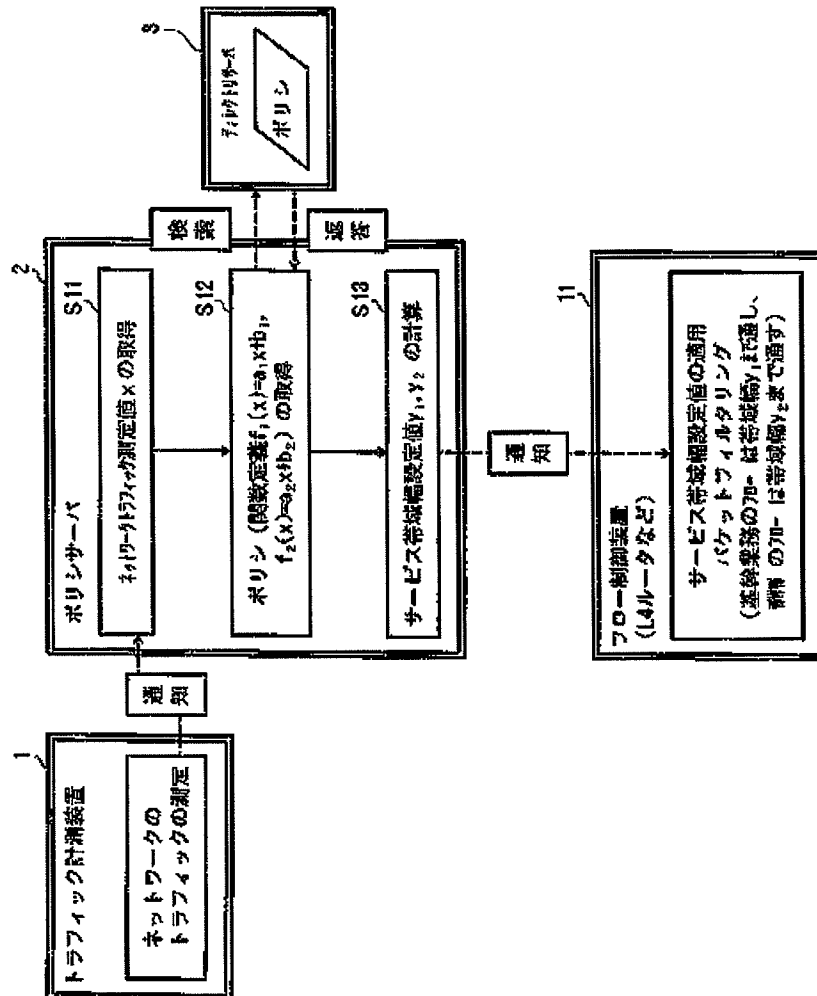
101

(10)

特開2001-24638

【図4】

ネットワーク制御装置の第1実施例の動作を説明する図

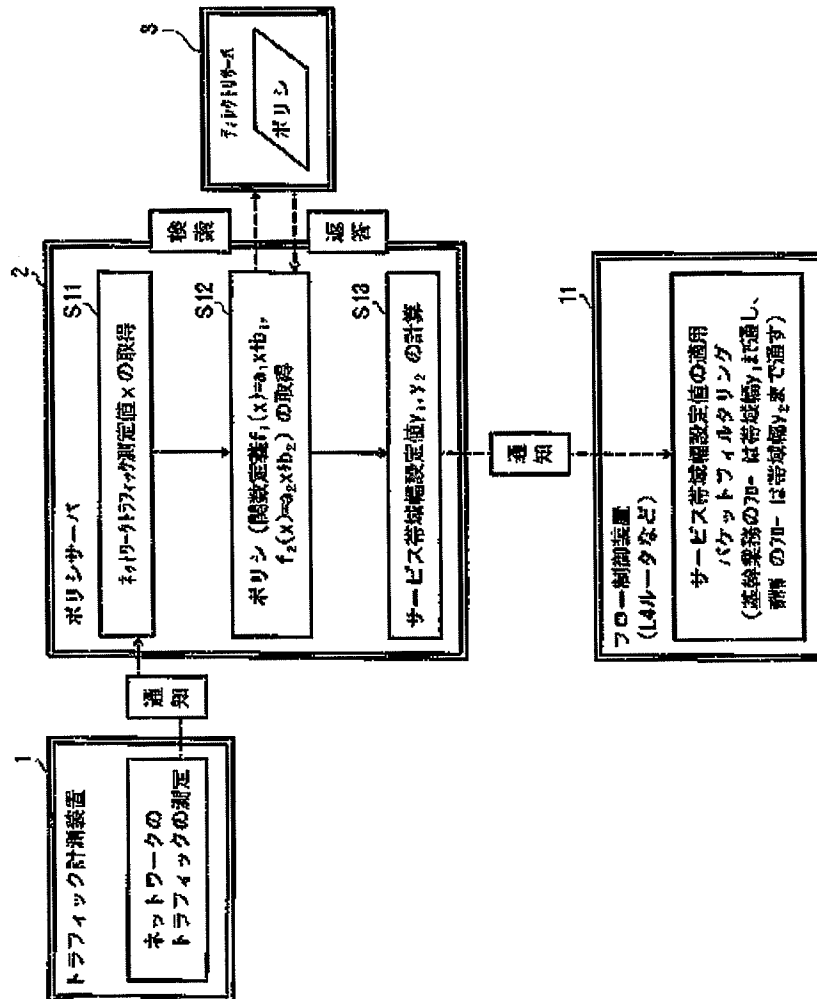


(10)

特開2001-24638

【図4】

ネットワーク制御装置の第1実施例の動作を説明する図

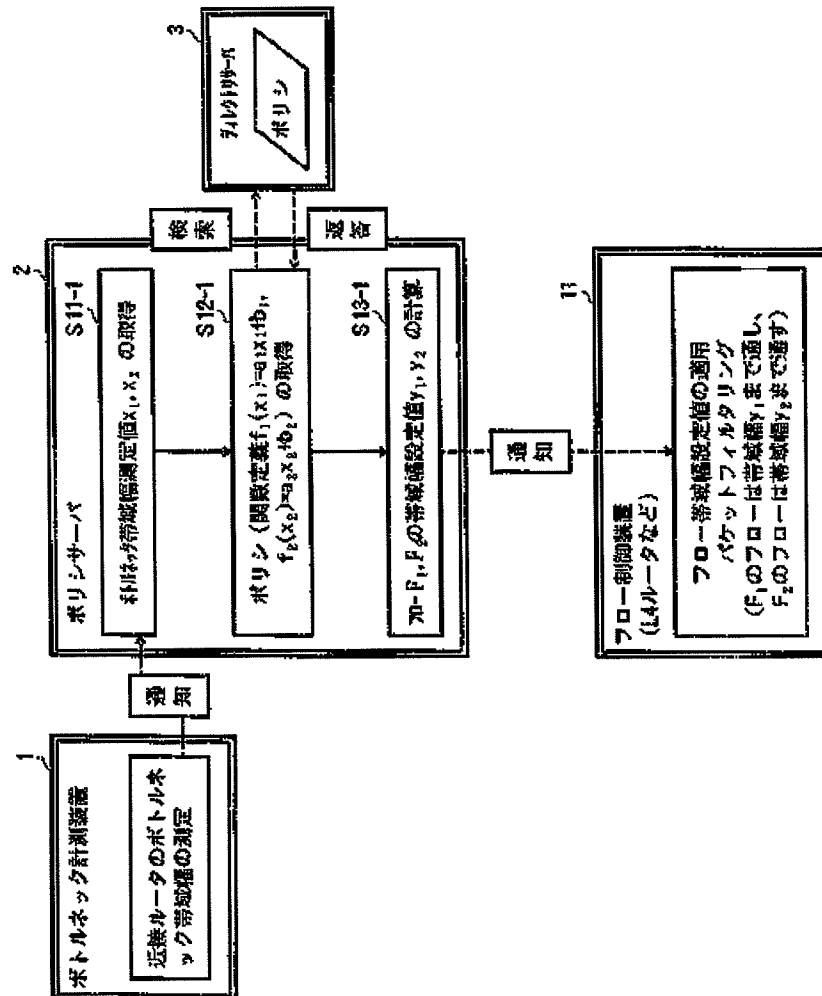


(11)

特開2001-24638

【図6】

ネットワーク制御装置の第2実施例の動作を説明する図

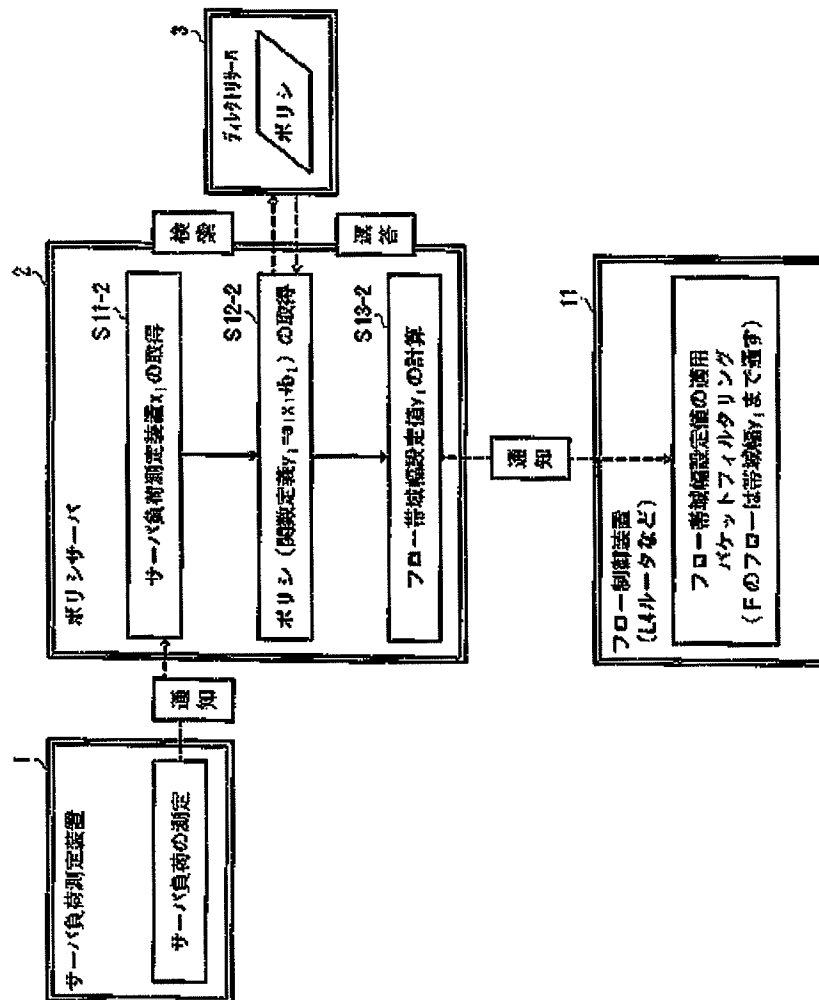


(12)

特開2001-24638

【図8】

ネットワーク制御装置の第3実施例の動作を説明する図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA11 G002 JA35 JB15 KA13
 KB10
 5K030 GA11 HB06 HB08 HC13 HD03
 JA10 KA01 KA05 MC07 MC08
 MC09